



21 Aktenzeichen: 197 44 953.0
22 Anmeldetag: 10. 10. 97
43 Offenlegungstag: 15. 4. 99

71 Anmelder:
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

72 Erfinder:
Kaule, Wittich, Dr., 82275 Emmering, DE; Grauvogl,
Gregor, Dr., 81479 München, DE; Schützmann,
Jürgen, 85276 Pfaffenhofen, DE; Kretschmar,
Friedrich, Dr., 81929 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Sicherheitselement und Verfahren zu seiner Herstellung

57 Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement, welches zumindest eine Kunststoffschicht sowie eine spiegelnd reflektierende Metallschicht aufweist. Zwischen der Kunststoffschicht und der Metallschicht ist eine anorganische Hilfsschicht angeordnet.

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement, welches wenigstens eine vernetzbare Kunststoffschicht sowie eine spiegelnd reflektierende Metallschicht aufweist. Die Erfindung betrifft ferner ein Folienmaterial sowie ein Verfahren zur Herstellung dieses Folienmaterials.

Optisch variable Elemente, wie Hologramme, Beugungsgitter etc. werden aufgrund ihrer mit dem Betrachtungswinkel variierenden optischen Eigenschaften seit langem als Fälschungs- bzw. Kopierschutzelemente verwendet. Für die Massenherstellung derartiger Elemente ist es üblich, sogenannte "Master" herzustellen, welche die jeweiligen Phaseninformationen in Form einer räumlichen Reliefstruktur aufweisen. Ausgehend von diesem Master werden durch Vervielfältigung sogenannte "Prägestempel" erzeugt, mit deren Hilfe die benötigten Beugungsstrukturen in großer Stückzahl geprägt werden können. Derartige Prägehologramme werden üblicherweise als Mehrschichtelemente auf einem separaten Träger vorbereitet und mittels einer Klebstoffschicht auf den endgültigen, gegen Verfälschung zu schützenden Gegenstand, wie z. B. Dokumente, Pässe, Kreditkarten, CDs etc. übertragen. Die Trägerschicht kann nach dem Verkleben mit dem zu schützenden Gegenstand vom Schichtaufbau des Hologramms abgezogen werden.

Das auf das Trägermaterial aufgebrachte Mehrschichtelement kann z. B. nach dem aus der US-A-4,758,296 bekannten Verfahren hergestellt werden. Hier wird eine auf Rollen umlaufende, bahnförmige Prägematrize mit einem flüssigem Harz versehen und mit einem Kunststoffträgermaterial in Kontakt gebracht. Gleichzeitig wird das flüssige Harz mittels UV- oder Elektronenstrahl gehärtet. In einem weiteren Schritt wird die Reliefstruktur mit einer dünnen Metallschicht versehen, so daß das Hologramm in Reflexion beobachtet werden kann. Für den Transfer auf ein Sicherheitsdokument wird der Schichtaufbau schließlich mit einer Heißschmelzkleberschicht versehen, die unter Einwirkung von Wärme und Druck aktiviert wird.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß bei der Verwendung von mit UV-Strahlen vernetzbaren Prägelacken, die Metallschicht nicht optimal auf der Prägelackschicht haftet. Bei den hohen Anforderungen, die an die Beständigkeit von Sicherheitselementen gestellt werden, ist nicht nur bei UV-gehärteten Prägelacken, sondern generell auch bei ansonstigen Lacken eine Verbesserung der Metallhaftung wünschenswert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement bzw. ein Folienmaterial sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung vorzuschlagen, das eine Verbesserung der Haftung der Metallschicht auf Kunststoffschichten gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das Wesentliche der Erfindung liegt darin, daß zwischen der Kunststoffschicht und der Metallschicht eine oder auch mehrere anorganische Hilfsschicht/en angeordnet werden. Hierbei handelt es sich um eine dünne Schichten aus einem Element oder einer Verbindung aus Elementen der 111. und IV. Hauptgruppe sowie der 4. bis 6. Nebengruppe des Periodensystems. Insbesondere kommen als Elemente die Metalle Ti und Cr sowie als Verbindungen Oxide der Elemente Al, Ti, Zr, Sn, Be, vorzugsweise Al_2O_3 , TiO_2 oder Co_2O_3 , in Frage. Es können allerdings auch Nitride, Boride oder Carbide verwendet werden, wie z. B. TiN, WC z. B. Aber auch reine Metalllegierungen, wie NiCr, sind als Hilfsschichten zur Verbesserung der Metallhaftung auf Kunststoffen geeignet.

Wichtig bei dem erfindungsgemäßen Einsatz ist, daß die Hilfsschichten zwischen dem Betrachter und der Reflexionsschicht der reflektierenden Sicherheitselemente liegen. Die Hilfsschichten werden erfindungsgemäß so dünn gemacht, daß sie die Reflexion der Reflexionsschicht nicht behindern, d. h. die optische Dichte der Hilfsschicht ist in der Größenordnung 1 oder kleiner. Bei Metallen, wie Chrom oder wenig transparenten Verbindungen, wie TiN heißt das, daß die Schicht dünner als 10 nm, vorzugsweise in der Größenordnung von 0,5 nm bis 5 nm ist. Bei gut transparenten Materialien, wie Al_2O_3 oder TiO_2 muß die Schicht auf jeden Fall so dünn sein, daß die Hologrammprägung nicht zugeschüttet wird, also auch im Allgemeinen auch Heiner als 10 nm. Die Hilfsschicht kann aufgedampft oder gesputtert oder durch sonstige Verfahren, wie PVD (physical vapor deposition) oder CVD (chemical vapor deposition) bzw. durch photo-CVD, reaktive und plasmagestützte Beschichtungsverfahren aufgebracht werden.

Als Reflexionsschicht wird vorzugsweise Aluminium verwendet, weil es bei hoher Reflexion und geringem Preis sich als einziges Metall billig aufdampfen läßt. Andere Metalle, die hohe Reflexion zeigen, wie Gold oder Silber sind teuer, andere billige Metalle haben keine so hohe Reflexion wie Aluminium, können aber selbstverständlich je nach Verwendungszweck des Sicherheitselements ebenfalls zum Einsatz kommen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Schichtaufbau des erfindungsgemäßen Sicherheitselements auf einer Trägerschicht vorbereitet und anschließend das Sicherheitselement in der gewünschten Form im Transferverfahren auf den zu schützenden Gegenstand übertragen. Hierbei wird eine Kunststoffolie, wie beispielsweise Polyester in einem kontinuierlichen Prozeß mit einer durch UV-Strahlung vernetzbaren Lackschicht beschichtet. In diese Lackschicht wird mit Hilfe eines Prägestempels eine optisch variable Struktur, z. B. Beugungsstrukturen in Form einer Reliefstruktur übertragen. Die Beugungsstrukturen können beispielsweise echte Hologramme oder Gitterstrukturen, wie Kinegramme, Pixelgramme etc., darstellen.

Während des Prägevorgangs wird die Lackschicht durch Einwirkung von UV-Strahlung vernetzt. Als Hilfsschicht wird schließlich eine dünne Chromschicht aufgedampft oder aufgesputtert, die eine sehr gute Haftung zu dem vernetzbaren Lack aufweist. Um die Schärfe der Prägung und damit die Brillanz des optisch variablen Sicherheitselements nicht zu beeinträchtigen, wird die Chromschicht mit einer optischen Dichte von nur 0,05 aufgebracht, was in etwa einer Schichtdicke von 1 nm entspricht. Darüber wird eine Aluminiumschicht von hoher Reflektivität mit einer optischen Dichte von 2 aufgedampft. Die für den Übertrag auf den zu schützenden Gegenstand notwendige Klebstoffschicht kann ebenfalls auf das Folienmaterial aufgebracht werden. Sie kann die Aluminiumschicht hierbei vollflächig oder nur teilweise abdecken.

Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung von UV-härtbaren Lacken beschränkt. Es können beliebige andere Prägeschichten, wie durch UV-Licht initierbare oder durch Blaulicht härtende Lacke verwendet werden. Analoges gilt für die Klebstoffschicht. So können beispielsweise Heißschmelzkleber oder ebenfalls vernetzbare Kunststoffschichten verwendet werden.

Sofern zwischen der Metallschicht und der Klebstoffschicht ebenfalls Haftungsprobleme auftreten, kann auch zwischen diesen Schichten eine Hilfsschicht gemäß der Erfindung angeordnet werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird statt der reflektierenden Chromschicht eine transparente Hilfsschicht aus Aluminiumoxid verwendet. Diese

Schicht wird beispielsweise durch reaktives Sputtern auf der Kunststoffschicht abgelagert. Hierbei wird Aluminium in einer sehr dünnen Sauerstoffatmosphäre von beispielsweise 0,02 mbar gesputtert. Die Schichtdicke der Aluminiumoxidschicht beträgt anschließend einige nm.

Die Metallschicht kann zusätzlich in Form von Zeichen oder Mustern ausgeführt werden oder Aussparungen in Form von Zeichen oder Mustern aufweisen. Die Teilmetallisierung wird üblicherweise während der Herstellung des Folienmaterials erzeugt, entweder indem die Metallisierung lediglich in Teilbereichen, z. B. mit Hilfe von Masken, auf die Hilfsschicht aufgebracht wird. Andere Verfahren sehen eine vollflächige Metallisierung vor, die anschließend in den nicht erwünschten Bereichen wieder entfernt wird. Dabei kann die Hilfsschicht ebenfalls mitentfernt werden, so daß sie keinerlei Einfluß auf den optischen Eindruck des Elements ausübt. Das Gleiche gilt, wenn die Hilfsschicht zwar nicht mitentfernt wird, aber transparent ist und einen Brechungsindex aufweist, der der Prägeschicht ähnlich ist. Sofern die Hilfsschicht jedoch eine hohe Brechkraft oder eine Eigenfarbe besitzt, kann sie auch gezielt zur optischen Gestaltung des Elements eingesetzt werden.

Mit Hilfe des auf diese Weise hergestellten Folienmaterials können schließlich Sicherheitselemente mit beliebigen Umrißkonturen auf zu sichernde Gegenstände, wie Banknoten, Ausweiskarten, aber auch andere gegen Verfälschung zu sichernde Produkte, wie CDs, Bücher etc. aufgebracht werden.

Wie bereits erwähnt, läßt sich die Erfindung jedoch nicht nur im Falle von optisch variablen Sicherheitselementen einsetzen, sondern überall dort, wo Metalle auf Lackschichten schlecht haften. So können auch andere Sicherheitselemente, wie z. B. Sicherheitsfäden für Banknoten nach dem oben beschriebenen Verfahren mit Metallbedampfungen versehen werden, sofern hierbei Haftungsprobleme zwischen einer Metallschicht und einer direkt angrenzenden Kunststoffschicht auftreten.

Weitere Beispiele des erfindungsgemäßen Sicherheitselements werden anhand der Figuren näher erläutert. Es wird darauf hingewiesen, daß die Figuren lediglich zur Veranschaulichung dienen und keine maßstabsgetreue Darstellung zeigen.

Es zeigen:

Fig. 1 Schichtfolge beim Transfervorgang einer Beugungsstruktur auf ein Substrat im Querschnitt,

Fig. 2 Schichtfolge im Querschnitt beim Transfer einer Metallschicht auf ein Substrat,

Fig. 3a, b Querschnitt der Schichtfolge bei der Erzeugung einer Teilmetallisierung mit Hilfe des Antihafverfahrens,

Fig. 4a, b Querschnitt der Schichtfolge bei der Erzeugung einer Teilmetallisierung mit Hilfe des Ätzverfahrens.

Fig. 1 zeigt die Schichtfolge beim Transfervorgang eines Sicherheitselements **10** mit einer Beugungsstruktur **20** auf ein Substrat **17**. Der Schichtaufbau des zu übertragenden Sicherheitselements **10** wurde auf einer separaten Trägerfolie **14** in Endlosform vorbereitet. Die Trägerfolie **14** wurde hierbei zuerst mit einer Releaseschicht **15** versehen, die für ein gutes und definiertes Ablösen des Sicherheitselements **10** beim Übertragungsvorgang sorgt. Auf dieser Schicht wurde die Schichtfolge des Sicherheitselements **10** angeordnet. Es besteht aus einer Kunststoffschicht **11**, insbesondere einer mit UV-Strahlung härtbaren Lackschicht, in welche eine Beugungsstruktur **20** in Form einer Reliefstruktur eingeprägt wurde. Um die Beugungsstruktur **20** in Reflexion sichtbar zu machen, ist auf der geprägten Lackschicht **11** eine spiegelnd reflektierende Metallschicht **13**, wie z. B. eine Aluminiumschicht vorgesehen. Um eine gute Haftung zwischen der Kunststoffschicht **11** und der Aluminium-

schicht **13** zu gewährleisten, wird erfindungsgemäß eine Hilfsschicht **12** zwischen der Lackschicht **11** und der Metallschicht **13** angeordnet. Der Übertrag des Sicherheitselements **10** erfolgt mit Hilfe einer Kleberschicht **16**, die entweder bereits auf der Trägerfolie angeordnet oder kurz vor dem Übertrag auf das Substrat **17** aufgebracht wird. Hierbei kann es sich ebenfalls um eine vernetzbare Lackschicht, wie z. B. um einen kationisch härtenden Lack, einen blaulichthärtenden Lack aber auch um einen mit einer anderen Strahlung vernetzbaren Lack handeln. Die üblicherweise eingesetzten Heißschmelzkleber, die unter Einwirkung von Wärme und Druck für eine entsprechende Haftung am Substrat sorgen, können selbstverständlich ebenfalls eingesetzt werden.

Auch hinsichtlich der Prägelackschicht **11** ist die Erfindung keineswegs auf die Verwendung UV-härtbarer Lacke beschränkt. Es können beliebige andere Lacke eingesetzt werden.

Sofern zwischen der Metallschicht **13** und der Klebstoffschicht **16** ebenfalls Haftungsprobleme auftreten, kann zwischen diesen Schichten auch eine Hilfsschicht gemäß der Erfindung vorgesehen werden.

Die Release-Schicht **15** auf der Trägerfolie **14** ist nicht obligatorisch. Ihre Verwendung und wenn ja, welche Art von Schicht eingesetzt wird, hängt von den jeweiligen Haftungsbedingungen zwischen Trägerfolie und Lackschicht ab.

Statt dem Vakuumdampfverfahren kann für das Aufbringen der reflektierenden Metallschicht, die nicht notwendigerweise aus Aluminium bestehen muß, selbstverständlich auch ein anderes Verfahren, wie z. B. Galvanisieren verwendet werden.

Unter Umständen kann es auch vorteilhaft sein, das Sicherheitselement **10** direkt auf dem Dokumentenmaterial zu erzeugen. Hierfür wird der Prägelack direkt auf das Substrat aufgebracht und dort mit der Beugungsstruktur geprägt. Nach dem Prägevorgang wird die haftvermittelnde Hilfsschicht nach einem beliebigen Verfahren möglichst dünn aufgebracht und mit der Aluminiumschicht, beispielsweise im Vakuumdampfverfahren, versehen. Gegebenenfalls können auf der Metallschicht weitere Schichten, wie eine Schutzschicht oder eine weitere Hilfsschicht zwischen Metall- und Schutzschicht, vorgesehen werden.

Fig. 2 zeigt eine Variante der Erfindung, bei welcher eine Metallschicht mittels einer Lackschicht auf ein Substrat übertragen wird. Hier wird das Sicherheitselement **30** ebenfalls auf einer Trägerfolie **31** in Endlosform vorbereitet und anschließend mit Hilfe einer Klebstoffschicht auf das Substrat **35** übertragen. Auch hier kann es notwendig sein, zwischen der Trägerfolie **31** und der zu übertragenden Metallschicht **32** eine Releaseschicht vorzusehen, die in der Figur allerdings nicht gezeigt ist. Die Trägerfolie **31** wird anschließend mit der gewünschten Metallschicht **32** vollflächig bedampft. Um die Haftung der Metallschicht **32** an der als Klebstoff wirkenden Lackschicht **34** zu verbessern, wird die Metallschicht **32** zusätzlich mit einer dünnen Hilfsschicht **33** versehen, die, wie bereits erwähnt, beispielsweise eine Chrom- oder Aluminiumoxidschicht sein kann. Die Lackschicht **34** kann entweder auf diese Hilfsschicht **33** oder auf das Substrat **35** aufgetragen werden. Während des Kontakts zwischen Lackschicht **34** und Substrat **35** wird die Lackschicht **34** verfestigt, so daß die Metallschicht auf dem Substrat **35** haftet. Vernetzbare Klebstoffschichten sorgen hierbei aufgrund der Irreversibilität des Vernetzungsprozesses für einen unlösbaren Verbund zwischen Substrat und der Metallschicht **32**. In einem letzten Schritt kann die Trägerfolie **31** abgezogen werden.

Die Metallschicht muß nicht notwendigerweise vollflä-

chig auf der Trägerschicht vorgesehen werden. Sie kann auch in Form von Zeichen oder Mustern aufgebracht werden oder Aussparungen in Form von Zeichen, Mustern oder dergleichen aufweisen. Sofern die Hilfsschicht nicht transparent ist, sollte diese in einem solchen Fall deckungsgleich zu der Metallschicht aufgebracht werden, um den optischen Eindruck des Sicherheitselements nicht zu stören. Für den Fall, daß die anorganische Hilfsschicht jedoch zumindest teilweise transparent ist, kann sie auch zur optischen Gestaltung des Sicherheitselements eingesetzt werden.

Die Fig. 3a bis 4b zeigen die Herstellung eines derartigen erfindungsgemäßen Folienmaterials, welches eine Kunststoffschicht mit geprägter Oberfläche sowie einer hierauf angeordneten teilweisen Metallisierung enthält.

Fig. 3a zeigt eine Trägerfolie 41, welche, wie bereits beschrieben, mit einer Prägelschicht 42 versehen wurde, in welche eine Reliefstruktur, wie z. B. eine Beugungsstruktur eingeprägt wurde. Auf dieser Prägeschicht wurde erfindungsgemäß eine anorganische Hilfsschicht 43 angeordnet. Anschließend wurden die Bereiche der Hilfsschicht 43, die am fertigen Sicherheitselement 40 (Fig. 3b) metallfrei sein sollen, mit einer löslichen Druckfarbe 44 bedruckt. Anschließend wurde die gesamte Trägerfolie 41 mit einer vollflächigen Metallisierung 45 versehen. Dieser Schichtaufbau wird anschließend mit einem Lösungsmittel für die Druckfarbe 44 behandelt, so daß die Druckfarbe 44 und die im Bereich dieser Druckfarbe 44 befindliche Metallisierung 45 entfernt werden.

Fig. 3b zeigt das erfindungsgemäße Folienmaterial nach dem Lösevorgang. Die Metallisierung 45 ist hier nurmehr in Teilbereichen, die anorganische Hilfsschicht 43 dagegen nach wie vor vollflächig vorhanden. Die metallschichtfreien Bereiche 46 können die Form von Buchstaben, Mustern oder dergleichen haben, die je nach Ausführung der Hilfsschicht transparent, teilreflektierend oder teiltransparent erscheinen können. Handelt es sich bei der Hilfsschicht beispielsweise um eine Metallschicht, so erscheinen die Aussparungen aufgrund der optischen Dichte < 1 der Hilfsschicht teiltransparent. Bei der Verwendung von Oxiden dagegen ergibt sich die Teiltransparenz bzw. Teilreflexion aus deren hoch brechenden Eigenschaften, insbesondere wenn die Oxide als sogenannte "dielektrische Spiegel" ausgeführt sind. In diesem Fall ergeben sich in Reflexion und Transmission auch besondere Farbeffekte.

Gemäß einer Variante kann die lösliche Druckfarbe 44 auch unterhalb der Hilfsschicht 43 direkt auf die Prägeschicht 42 aufgedruckt werden. In diesem Fall wird nicht nur die Metallschicht 45 sondern auch die im Bereich der Druckfarbe befindliche Hilfsschicht 43 entfernt, so daß die metallschichtfreien Bereiche 46 in jedem Fall transparent erscheinen und durch die optischen Eigenschaften der Hilfsschicht 43 nicht beeinflußt werden.

Eine weitere Verfahrensvariante zur Herstellung der metallschichtfreien Bereiche wird anhand der Fig. 4a und 4b näher erläutert. Auch hier wurde die Trägerfolie 51 mit einer geprägten Kunststoffschicht 52 sowie einer anorganischen Hilfsschicht 53 und einer vollflächigen Metallisierung 54 versehen (Fig. 4a). Im Anschluß hieran wurde eine lösungsmittelresistente Druckfarbe 55 in den Bereichen der Metallisierung aufgedruckt, die anschließend im Sicherheitselement 50 verbleiben sollen. Der so vorbehandelte Folienaufbau wird anschließend einem Lösungsmittel ausgesetzt, welches die nicht abgedeckten Bereiche der Metallisierung 54 sowie der Hilfsschicht 53 entfernt, nicht jedoch die durch die Abdeckschicht 55 geschützten Teile der Metallisierung 54 und der Hilfsschicht 53.

Fig. 4b zeigt wieder das Folienmaterial mit dem fertigen Sicherheitselement 50. Die Prägeschicht 52 ist nach wie vor

vollflächig vorhanden, die Hilfsschicht 53 sowie die Metallisierung 54 dagegen liegen nurmehr bereichsweise vor, so daß metallschichtfreie Teilbereiche 56 entstehen. Im gezeigten Fall ist nurmehr ein kleiner Teilbereich der Prägestruktur mit der Metallisierung 54 sowie der Hilfsschicht 53 versehen. Die Metallisierung kann dabei die Form von Zeichen oder Mustern aufweisen.

Auch in diesem Beispiel ist es selbstverständlich möglich, ein Lösungsmittel zu verwenden, welches lediglich die Metallschicht 54, nicht aber die Hilfsschicht 53 löst und damit entfernt.

Gemäß einer Variante ist es auch möglich, das Folienmaterial, nachdem die vollflächige Metallisierung aufgebracht wurde, direkt mit einer ätzenden Druckfarbe zu bedrucken, um die Metallschicht- bzw. metall- und hilfsschichtfreien Bereiche zu erzeugen.

Der auf die beschriebene Weise hergestellte Folien-schichtaufbau mit einer Teilmetallisierung kann selbstverständlich anschließend mit weiteren Schichten versehen werden, wie z. B. weiteren Hilfsschichten, Klebstoffschichten oder Schutzschichten, je nach Anwendungsfall des Sicherheitselementes.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement, welches wenigstens eine Kunststoffschicht sowie eine spiegelnd reflektierende Metallschicht aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Kunststoffschicht und der Metallschicht eine anorganische Hilfsschicht angeordnet ist.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht eine optische Dichte von maximal 1 aufweist.
3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht ein Element oder eine Verbindung aus Elementen der II. und IV. Hauptgruppe sowie der 4. bis 6. Nebengruppe des Periodensystems ist.
4. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht aus Titan (Ti), Chrom (Cr) oder Titarnitrid (TiN) besteht.
5. Sicherheitselement nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht ein Oxid der Elemente Aluminium (Al), Titan (Ti), Zirkonium (Zr), Zinn (Sn), Beryllium (Be), Chrom (Cr) oder Silizium (Si) ist.
6. Sicherheitselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht aus Al_2O_3 , TiO_2 oder Cr_2O_3 besteht.
7. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht aus einer Metallverbindung oder -legierung besteht.
8. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht eine Beugungsstruktur in Form einer Reliefstruktur aufweist.
9. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitselement die Form eines Fadens oder Bandes aufweist.
10. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht eine mit UV-Strahlung vernetzbare Schicht ist.
11. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht nur in Teilbereichen vorgesehen ist.

12. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht deckungsgleich zur Metallschicht angeordnet ist.
13. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht auf der von der Kunststoffschicht abgewandten Oberfläche ebenfalls mit einer Hilfsschicht versehen ist.
14. Sicherheitsdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergl., dadurch gekennzeichnet, daß es zumindest ein Sicherheitselement gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist.
15. Sicherheitsdokument nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitselement auf der Oberfläche des Sicherheitsdokuments angeordnet ist.
16. Sicherheitsdokument nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitselement zumindest teilweise in das Sicherheitsdokument eingebettet ist.
17. Folienmaterial bestehend aus einer Kunststoffolie, auf welcher eine Kunststoffschicht sowie eine spiegelnd reflektierende Metallschicht angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Kunststoffschicht und der Metallschicht eine anorganische Hilfsschicht angeordnet ist.
18. Verfahren zur Herstellung eines Folienmaterials nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- Bereitstellen einer Kunststoffolie in Endlosform,
 - Aufbringen einer Kunststoffschicht,
 - Aufbringen einer anorganischen Hilfsschicht,
 - Aufbringen einer spiegelnd reflektierenden Metallschicht.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Metallschicht eine weitere anorganische Hilfsschicht und gegebenenfalls weitere Kunststoffschichten aufgebracht werden.
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Metallschicht lediglich in Teilbereichen aufgebracht wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht vollflächig aufgebracht und anschließend durch Bedrucken mit einer Ätzfarbe oder bereichsweises Abdecken und Wegätzen der nicht abgedeckten Bereiche teilweise entfernt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufbringen der Metallschicht bzw. vor dem Aufbringen der Hilfsschicht eine Druckfarbe in Form der metallfreien Bereiche aufgebracht wird, anschließend die Kunststoffolie vollflächig metallisiert und die Druckfarbe anschließend mit einem Lösungsmittel gelöst wird, so daß metallfreie Bereiche entstehen.
23. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß als Hilfsschicht eine Chromschicht verwendet wird, die auf die Kunststoffschicht aufgedampft oder -gesputtert oder durch sonstige PVD-, CVD- sowie plasmagestützte Beschichtungsverfahren aufgebracht wird.
24. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß als Hilfsschicht eine Aluminiumoxidschicht verwendet wird, die durch Aufputtern einer Aluminiumschicht in Sauerstoffatmosphäre auf der Kunststoffschicht erzeugt wird.
25. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht in einer Dicke von weniger als 10 nm, vorzugs-

weise von 0,5 bis 5 nm, aufgebracht wird.

26. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht durch Bedampfen, Galvanisieren oder chemisches Abscheiden erzeugt wird.

27. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß als Metallschicht eine Aluminiumschicht verwendet wird, die in einer Dicke von 10 bis 40 nm erzeugt wird.

28. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kunststoffschicht vor dem Aufbringen der Hilfsschicht eine Reliefstruktur eingeprägt wird.

29. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß als Kunststoffschicht eine vernetzbare Kunststoffschicht verwendet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

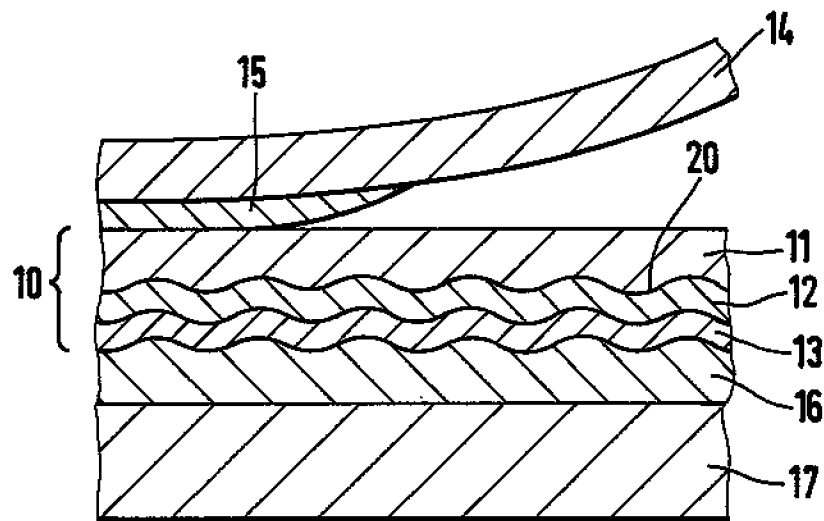


FIG. 2

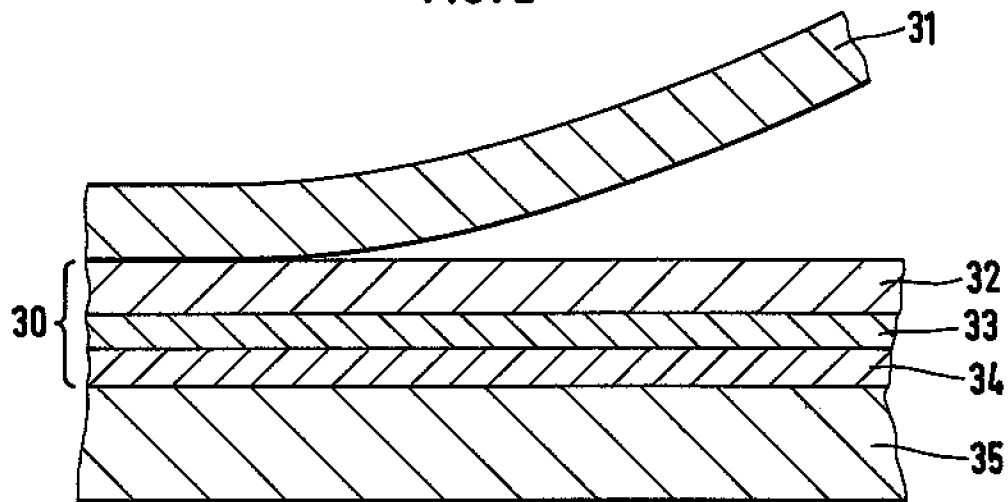


FIG. 3a

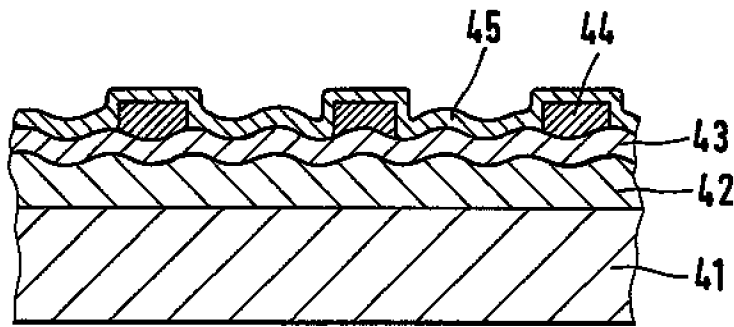


FIG. 3b

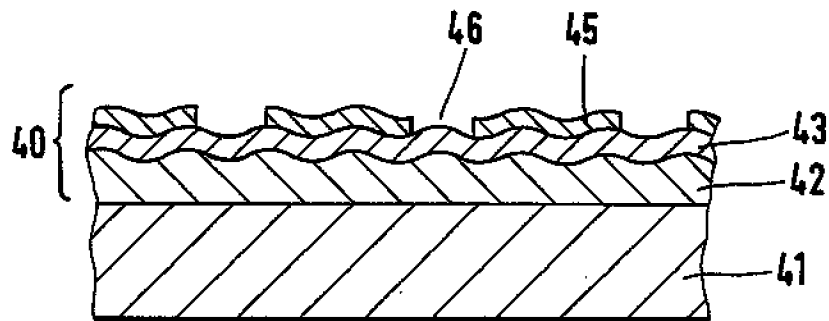


FIG. 4a

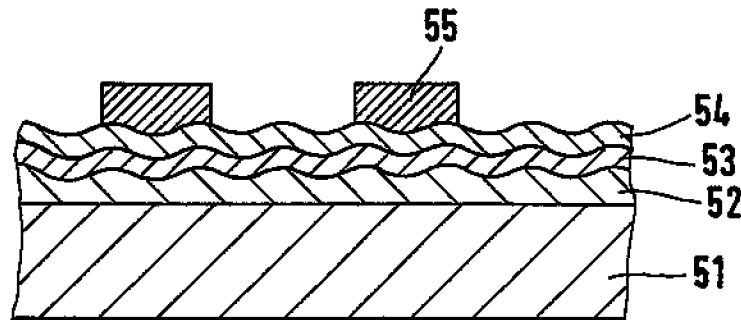


FIG. 4b

